Ciencia e Ingeniería
Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías.
Año 2016, Julio-Diciembre, Vol. (3) N° (2) ISSN 2389-9484.
Universidad de La Guajira, Facultades de Ciencias Básicas y Aplicadas e Ingeniería.
La Guajira-Colombia.
Revista en Línea http://revistas.uniguajira.edu.co/index.php/cei



ESTIMACIÓN DEL ESTADO DEL TIEMPO UTILIZANDO LOS MODELOS NUMÉRICOS WRF Y GFS PARA UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

WEATHER STATUS ESTIMATION USING NUMERICAL WRF AND GFS MODELS FOR AN EARLY WARNING SYSTEM BEFORE EXTREME CLIMATE EVENTS

Jacitp A. Ramón Valencia y Jordi R. Palacios González

Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS)

Recibido: Marzo 20 de 2016 Aceptado: Agosto 15 de 2016

RESUMEN

El pronóstico meteorológico estima el comportamiento de las condiciones atmosféricas ante evento climáticos extremos como inundaciones, sequias e incendios forestales. Un pronóstico proporciona información para planificarse y prepararse de manera activa ante los eventos meteorológicos. Dichos eventos impactan las actividades realizadas por el público en general y también de los distintos sectores socioeconómicos. Para la estimación del estado del tiempo se toman los datos que proporciona el SATC (Sistema de alertas tempranas ante eventos climatológicos extremos) a lo cual se le realiza un debido tratamiento, mezclándolo con imágenes satelitales y modelos numéricos WRF y GFS para posteriormente realizar el análisis respectivo a cada variable meteorológica, Proporcionando el boletín meteorológico diario el cual está compuesto por el pronóstico del estado del tiempo para la parte alta, media y baja del departamento Norte de Santander y el monitoreo diario de caudales y alturas de los ríos La plata, Cucutilla, Pamplonita, Peralonso. El principal objetivo es analizar y generar información valida diariamente para las personas residentes en Norte de Santander, las empresas, investigadores, el sector agropecuario y personas encargadas de actuar, mitigar, prevenir y atender eventos climatológicos extremos, ya que con esta información ellos podrán tomar decisiones acertadas en cada uno de sus ámbitos.

Palabras Clave: Pronostico, SATC, modelos Numéricos, monitoreo, imágenes Satelitales, Eventos climatológicos extremos

ABSTRACT

The meteorological forecast estimates the behavior of atmospheric conditions in the event of extreme weather events such as floods, droughts and forest fires. A forecast provides information to actively plan and prepare for weather events. These events impact the activities carried out by the general public and also by the different socio-economic sectors. For the estimation of the weather, the data provided by the SATC (Early Warning System for extreme weather events) are taken to which a proper treatment is done, mixing it with satellite images and numerical models WRF and GFS for later analysis corresponding to each meteorological variable, Providing the daily meteorological bulletin which is composed by the weather forecast for the upper, middle and lower part of the Norte de Santander department and the daily

monitoring of flows and heights of the rivers Laplata, Cucutilla, Pamplonita, Peralonso. The main objective is to analyze and generate valid information daily for people living in Norte de Santander, companies, researchers, the agricultural sector and people responsible for acting, mitigating, preventing and attending extreme weather events, because with this information they can take decisions in each of its areas.

Key Words: Forecasting, SATC, Numerical models, monitoring, satellite images, extreme weather events

I. INTRODUCCIÓN

Un sistema de alerta temprana, SAT, consiste en la transmisión rápida de datos que active mecanismos de alarma en una población previamente organizada y capacitada para reaccionar de manera temprana y oportuna. El suministro de información oportuna se realiza por medio de las instituciones encargadas, lo que permite a las personas expuestas a la amenaza tomar acciones para reducir el riesgo y prepararse para una respuesta efectiva (OEA et al 2010).El diseño del SAT en su primera etapa consiste en un diagnóstico técnico preliminar en la zona de estudio, para recolectar información primaria y secundaria que sirva como línea base en el SAT, seguidamente se procederá a estimar el comportamiento del clima ante eventos como: Inundaciones, sequias e incendios forestales, los cuales se monitorear los datos meteorológicos como precipitación temperatura, radiación solar, dirección y velocidad del viento para finalmente predecir el comportamiento del clima a través de los modelos numéricos WRF y GFS para un sistema de alerta temprana climatológica ante eventos climáticos extremos.

En el Departamento de Norte de Santander se conjugan condiciones físicas complejas con alta vulnerabilidad a la ocurrencia de desastres naturales, inducidos en su gran mayoría por eventos climáticos extremos, asociados a fenómenos de variabilidad climática como el Niño y la Niña. Sin embargo, no se cuenta con un sistema de monitoreo permanente que permita tener información en tiempo real para alertar de manera oportuna a la comunidad sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento que pueda causar daño, para lo cual es indispensable el monitoreo, el pronóstico, la generación de alertas y la puesta en marcha de los planes Municipales de Gestión del Riesgo. Los resultados de los modelos de predicción numérica del tiempo también se utilizan para evaluar el estado de la atmósfera y lo que ocurrirá. Toda esta información se combina con los boletines meteorológicos, basados en el conocimiento meteorológico, y en estos momentos se realizan estos pronósticos pero a grandes escalas

esto hace que la información no sea verídica de aquí surge la necesidad de generarlos a nivel local ya que en norte de Santander contamos con una gran cantidad de microclimas lo cual es un indicador para saber que no va a ser verídica la estimación a escala nacional o a escala departamental puesto que nos va a arrojar un pronóstico con una gran cantidad de error. Se necesita generar pronósticos a escala local para poder tener una estimación del estado del tiempo más exacta y así estar preparados ante cualquier evento climatológico extremo. A la comunidad se le hace muy difícil comprender la diferencia que existe entre Tiempo Atmosférico y clima esto crea una serie de incógnitas que vienen siendo el primer paso para no poder comprender los pronósticos y boletines proporcionados por las entidades meteorológicas locales y mundiales, por ende se generan una serie de ideas erróneas las cuales no producen confiabilidad en la información suministrada a la comunidad en general.

II. REFERENCIA TEORICA

En el año 2010 el Decreto 2780 establece el Comité Interinstitucional de Alertas Tempranas, CIAT, como un grupo de trabajo interinstitucional encargado de coordinar una respuesta ordenada y oportuna frente a los Informes de Riesgo y las Notas de Seguimiento provenientes del Sistema de Alertas Tempranas, SAT de la Defensoría del Pueblo. (MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE JUSTICIA, Colombia)

El Ministerio de educación de panamá, UNESCO, Comisión Europea en el año 2011, publicaron un manual llamado “MANUAL SOBE SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS 10 Preguntas- 10 Respuestas” el cual brinda información que ayuda a resolver algunas de las preguntas más frecuentas que surgen con el tema. MODELOS WRF: El modelo de investigación y previsión del tiempo (Weather Research and Forecasting -WRF-) es un sistema de predicción numérico de mesoscala de nueva generación, diseñado para servir previsiones operacionales y necesidades de estudio de la atmósfera. Es sucesor del modelo MM5.

MODELOS GFS: significa Global Forecast System. Depende de National Centers for Environmental Prediction (NCEP) que es una unidad de NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), NWS (National Weather Service), USA. GFS funciona en cuatro tramos por día (00 UTC, 06 UTC, 12 UTC, y 18 UTC) hasta 384 horas.El modelo GFS ofrece dos tipos de modelizaciones (también conocidas como actualizaciones o simplemente "salidas"): la primera corresponde a predicciones de hasta 7 días (192 horas), la llamada "predicción a una semana", de mayor resolución y

por lo tanto precisión; mientras que las salidas a 7-15 días (192-382 horas) ofrecen una resolución menor.

III. METODOLOGIA

Durante la primera etapa se realizó la Capacitación atreves del IDEAM en cómo generar un pronóstico del estado del Atmosférico, realizado por una meteoróloga especialista en modelos y pronósticos posteriormente se Realizaron pronósticos. Al adquirir la experiencia se comenzaron a realizar los pronósticos del estado del tiempo con los siguientes pasos: Análisis de las imágenes satelitales mediante los mapas: NASA (GOES): Se observa la nubosidad y vapor de agua presentados en horas anteriores mediante animación; EARTHWIND: Se observa la dirección y velocidad de los vientos; SENAMI: Se observa las modificaciones en la presión y la presencia de la línea De la línea convergencia intertropical ZCIT; Análisis modelos numéricos WFR Y GFS. Presentando así la difusión de los pronósticos mediante la plataforma SATC Utilizando boletines informativos meteorológicos diarios. Por último se realizó un acompañamiento a la comunidad para entender, asimilar y poder darle un buen uso a la información suministrada.

IV. RESULTADOS

Se han generado más de 150 pronósticos del estado del tiempo los cuales han tenido una efectividad muy alta de más del 80% de ocurrencia, debido al buen análisis de los modelos numéricos WRF Y GFS utilizando los datos de precipitación, punto de roció velocidad y dirección del viento, presión y temperatura arrojados por las 17 estaciones meteorológicas del sistema de alertas tempranas ante eventos extremos presentes en el departamento Norte de Santander.

Se ha podido observar la gran variabilidad de la atmosfera en la parte media del departamento ya que los municipios de Bochalema, Durania y Gamalote están en áreas cercanas pero presentan microclimas diferentes y comportamientos atmosféricos diferentes esto infiere a que las variables meteorológicas se comportan de una manera inusual la cual solo se pudo demostrar mediante los datos obtenidos de las estaciones presentes en cada municipio y el respectivo análisis realizado a una escala baja.

Al monitoreo realizado en los caudales y alturas de los ríos Zulia, Pamplonita, Cucutilla, Peralonso y La Plata, se presentó una alerta naranja en el cauce del rio

Cucutilla por bajo nivel del rio la cual se hizo pública en los boletines 98, 100, 101,102 avisando oportunamente a la comunidad del acontecimiento que estaba sucediendo en tiempo real para la cuenca del rio.

Durante el paso del fenómeno del niño en el año de 2015 y 2016 se monitorio los municipios del departamento y las fuentes hídricas que lo abastecen pudiendo realizar un análisis del efecto en nuestro departamento en el cual se pudieron apreciar las los bajos niveles de los ríos, registrando y prediciendo oportunamente a la comunidad de las lluvias ya que eran muy escasas en este periodo de tiempo en el cual solo se presentaron lluvias intermitentes que oscilaron entre los 1mm y 15mm.

V. CONCLUSIONES

Con el constante monitoreo de los parámetros climatológicos: temperatura, precipitación, presión, velocidad y dirección del viento, punto de roció, brillo solar se ha podido observar la gran variación presente en nuestro departamento del tiempo atmosférico puesto que la parte alta, media y baja de las cuencas presentan comportamientos diferentes. La mayor cantidad de precipitación se presenta en la parte alta y media esto genera que los mayores riesgos ante eventos extremos se presenten en la parte baja ya que en ellos se ven reflejados los aumentos en los caudales de los ríos y las anomalías

La publicación de los pronósticos del estado del tiempo, el monitoreo en tiempo real ha llegado a los sectores de producción agrícola, pecuario y comunidad en general del departamento. Los cuales se presentados a la comunidad por los diferentes medios de comunicación y son utilizados por ellos para labores asociadas a su diario vivir generando un nivel de credibilidad y de avance no solo para nuestro departamento sino también para nuestro país.

El buen desempeño de las estimaciones ha conllevado a ser pioneros en este tipo de proyectos con sistemas de alertas tempranas, queriendo crear una expansión del trabajo a otros departamentos en los próximos años para que se puedan monitorear en tiempo real las diferentes variables meteorológicas presentes en otros tipos de microclimas ya que con la experiencia adquirida podemos capacitar implementar y aplicar los métodos de prevención ante eventos climatológicos extremos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DONE, James. DAVIS A, Christopher y WEISMAN, Morrison. The next generation of NWP: explicit forecasts of convection using the weather research and forecasting (WRF) model, Atmospheric Science Letters, EEUU,2004.

SAULO, Celeste. CARDAZZO, Soledad. Juan, Ruiz. CAMPETELLA, Claudia y Rolla, Alfredo. El Sistema De Pronóstico Experimental Del Centro De Investigaciones Del Mar Y La Atmósfera, Argentina, 2009.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Validación De Los Pronosticos De Precipitación Con Los Modelos Gfs, Mm5, Wrf, Cmm5 Y Cwrf Sobre El Territorio Colombiano. Bogotá D.C: Colombia, 2012

PABON,J.Daniel. El cambio climático global y su manifestación en Colombia. Universidad nacional. Bogotá D.C: Colombia, 2003.

ARANGO, C. Y RUIZ, J.F. Implemetacion del modelo wrf para la sabana de Bogotá. IDEAM, Bogotá D.C: Colombia, 2012.

RUIZ, J. F. Implementación del Modelo WRF en el IDEAM. Nota Técnica IDEAM – METEO/003-2008. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Bogotá. D.C., Colombia.2008.

DILON,M.Eugenia. SKABAR,G.Yanina y Nicolini.M . Desempeño del pronóstico de modelos de alta resolución, en un área limitada: análisis de la estación de verano 2010-2011, Argentina, 2013.

RUIZ,M.Jose. Como Interpretar Los Modelos De Pronósticos Del Estado Del Tiempo. IDEAM, Bogotá. D.C., Colombia. 2012